

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-216640  
 (43)Date of publication of application : 18. 08. 1998

(51)Int. Cl.

B07B 13/00

(21)Application number : 09-022941  
 (22)Date of filing : 05. 02. 1997

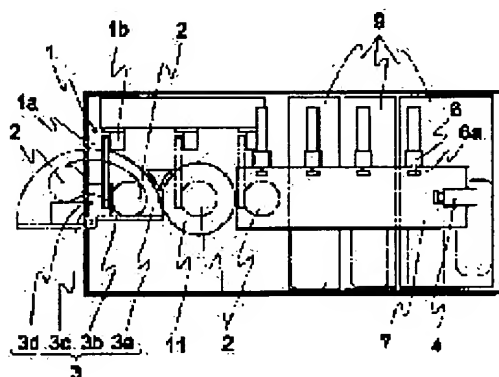
(71)Applicant : SHIGA PREF GOV  
 (72)Inventor : KAWAMURA YASUTARO  
 TSUKISE KANJI  
 SAKURAI ATSUSHI  
 OGAWA EIJI

## (54) METHOD FOR SORTING SYNTHETIC-RESIN ARTICLES AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically sort synthetic-resin articles.

SOLUTION: The synthetic-resin bottles 2 as the synthetic-resin articles each having a mark showing the material are sorted by materials by this device. The device comprises an arm 1 as a means for arranging a synthetic-resin bottle 2 at a specified position, a means for identifying the mark on the side face of the bottle 2 showing the material of the bottle 2, a means for discriminating the material of the bottle 2 based on information related to the mark, a bottle extruding member 6 as a means for sorting the bottles 2 by materials and a belt conveyor 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26. 03. 1998  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 03. 04. 2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-216640

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 7 B 13/00

識別記号

F I

B 0 7 B 13/00

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-22941

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月5日

(71) 出願人 391048049

滋賀県

滋賀県大津市京町4丁目1番1号

(72) 発明者 河村 安太郎

滋賀県愛知郡愛知川町大字杵掛598番地

(72) 発明者 月瀬 寛二

滋賀県守山市守山4丁目1-14-101

(72) 発明者 櫻井 淳

滋賀県守山市勝部町921

(72) 発明者 小川 栄司

滋賀県栗太郡栗東町総568-1 ハイクレ

ストミヤギ206

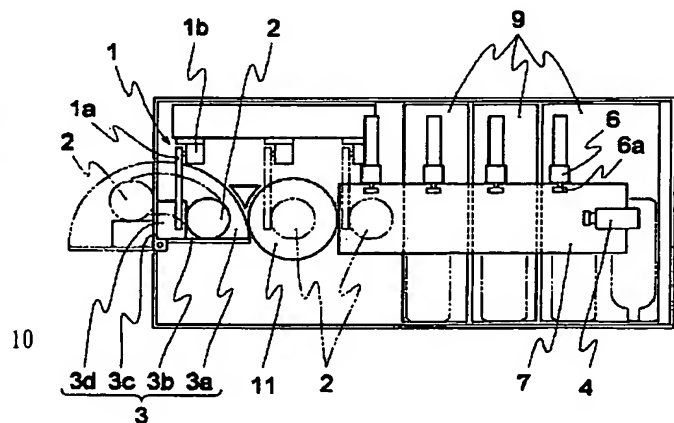
(74) 代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

(54) 【発明の名称】 合成樹脂製品の選別方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 合成樹脂製品の選別を自動的に行うことができる合成樹脂製品の選別方法および装置を提供する。

【解決手段】 材質を示すマークが付された合成樹脂製品たる合成樹脂ボトル2を材質ごとに選別する装置において、(a) 合成樹脂ボトル2を所定の位置に配置する配置手段であるアーム1と、(b) 前記合成樹脂ボトル2の側面に付された該合成樹脂ボトル2の材質を示すマークを識別するマーク識別手段と、(c) 前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂ボトル2の材質を判別する材質判別手段と、(d) 前記合成樹脂ボトル2を材質別に選別するボトル選別手段であるボトル押出し部材6とベルトコンベア7とからなる。



- |           |            |          |
|-----------|------------|----------|
| 1 アーム     | 4 第1のカメラ   | 9 ボトル収容部 |
| 2 合成樹脂ボトル | 6 ボトル押出し部材 | 11 回転台   |
| 3 ボトル受け台  | 7 ベルトコンベア  |          |

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する装置であって、(a)合成樹脂製品を所定の位置に配置する配置手段と、(b)前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別するマーク識別手段と、(c)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別する材質判別手段と、(d)前記合成樹脂製品を材質別に選別する製品選別手段とからなることを特徴とする合成樹脂製品の選別装置。

【請求項2】 前記合成樹脂製品が合成樹脂ボトルである請求項1記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項3】 前記合成樹脂ボトルを回転させる回転手段をさらに有してなる請求項2記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項4】 前記合成樹脂ボトルの側面の画像のうち前記マークが付されている部分以外の部分にもとづき、前記合成樹脂ボトルの色を判別する色判別手段をさらに有してなる請求項2記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項5】 前記マーク識別手段が、前記合成樹脂ボトルの画像を取り込む画像取り込み手段と、前記画像から前記マークに関する画像のみを抽出するマーク抽出手段と、前記マークの種類を判別するマーク判別手段とからなる請求項2記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項6】 前記画像取り込み手段が、前記合成樹脂ボトルの側面の画像を取り込むための第1のカメラと、前記合成樹脂ボトルの上面の画像を取り込むための第2のカメラとからなる請求項5記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項7】 前記マーク識別手段が、前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記合成樹脂ボトルの側面の画像を平面化する手段をさらに有する請求項6記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項8】 前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記合成樹脂ボトルの中心部の色とその周辺部の色とを比較し、前記合成樹脂ボトルのキャップの有無を判別するキャップ判別手段をさらに有する請求項6記載の合成樹脂製品の選別装置。

【請求項9】 材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する装置であって、(e)合成樹脂製品を所定の位置に配置する配置手段と、(f)前記合成樹脂製品のキャップの有無を判別するキャップ判別手段と、(g)前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別するマーク識別手段と、(h)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別する材質判別手段と、(i)前記合成樹脂製品を材質別に選別する製品選別手段とからなることを特徴とする合成樹脂製品の選別装置。

【請求項10】 材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する方法であって、(j)合成樹

2

脂製品を所定の位置に配置し、(k)前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別し、(l)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別し、(m)前記合成樹脂製品を材質別に選別することを特徴とする合成樹脂製品の選別方法。

【請求項11】 前記合成樹脂製品が合成樹脂ボトルである請求項10記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項12】 前記マークを識別するために前記合成樹脂ボトルの画像をカメラを用いて取り込み、該画像から前記マークに関する画像のみを抽出し、さらに前記マークの種類を判別する請求項11記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項13】 前記カメラが、前記合成樹脂ボトルの側面の画像を取り込むための第1のカメラと、前記合成樹脂ボトルの上面の画像を取り込むための第2のカメラとからなる請求項12記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項14】 前記合成樹脂ボトルを回転自在な台の上に載置し、該台を回転させて前記合成樹脂ボトルの全ての側面の画像を取り込む請求項12記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項15】 前記マークに関する画像のみを抽出する際、前記第2のカメラによって取り込まれた前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記第1のカメラによって取り込まれた前記合成樹脂ボトルの側面の画像を平面化する請求項13記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項16】 前記合成樹脂ボトルの側面の画像のうち前記マークが付されている部分以外の部分にもとづき、前記合成樹脂ボトルの色を判別する請求項13記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項17】 前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記合成樹脂ボトルの中心部の色とその周辺部の色とを比較することにより、前記合成樹脂ボトルのキャップの有無を判別する請求項13記載の合成樹脂製品の選別方法。

【請求項18】 材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する方法であって、(n)合成樹脂製品を所定の位置に配置し、(o)前記合成樹脂製品のキャップの有無を判別し、(p)前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別し、(q)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別し、(r)前記合成樹脂製品を材質別に選別することを特徴とする合成樹脂製品の選別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、合成樹脂製品を材質ごとに選別する方法および装置に関する。さらに詳しくは、合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の

3

材質を示すマークにもとづき合成樹脂製品を材質ごとに選別する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、その利便性故に使用量が増加しつつある合成樹脂製品、たとえば、ペットボトルなどの合成樹脂ボトル（以下、合成樹脂ボトルを代表に用いて説明する）は、一般的に再生利用効果が高く、さらに、回収され再資源化されることによって廃棄物を減少させることができる。しかし、再生利用する際に異なる材質の合成樹脂ボトルが混在すると、再成形品の耐久性が低下

してしまふ。したがって、再生利用する際に、各材質ごとに合成樹脂ボトルを選別する必要がある。

【0003】従来の合成樹脂ボトルの選別は、作業者が合成樹脂ボトル一つ一つを目視にて検査することにより行なわれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の合成樹脂ボトルの選別は、作業者の目視検査による手選別によって行なわれている。そのため、選別にかかるコストが高いという問題がある。さらに、劣悪な環境下で選別作業を行な

わなくてはならないという問題がある。

【0005】本発明は、選別にかかるコストを削減し、さらに劣悪な環境下で行なわれる選別作業を軽減するために、合成樹脂ボトルの選別を自動的に行うことができる合成樹脂ボトルの選別方法および装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の合成樹脂製品の選別装置は、材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する装置であって、（a）合成樹脂製品を所定の位置に配置する配置手段と、（b）前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別するマーク識別手段と、（c）前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別する材質判別手段と、（d）前記合成樹脂製品を材質別に選別する製品選別手段とからなることを特徴とする。

【0007】前記合成樹脂製品が合成樹脂ボトルである。

【0008】前記合成樹脂ボトルを回転させる回転手段をさらに有してなることが、合成樹脂ボトルの全ての側面の画像を取り込むことができるため好ましい。

【0009】前記合成樹脂ボトルの側面の画像のうち前記マークが付されている部分以外の部分にもとづき、前記合成樹脂ボトルの色を判別する色判別手段をさらに有してなることが、同質および同色の材料からなる合成樹脂ボトルごとに選別することができるため好ましい。

【0010】前記マーク識別手段が、前記合成樹脂ボトルの画像取り込み手段と、前記画像から前記マークに関する画像のみを抽出するマーク抽出手段と、前記マークの種類を判別するマーク判別手段とからなることが、短

4

時間で前記マークの種類を判別することができるため好ましい。

【0011】前記画像取り込み手段が、前記合成樹脂ボトルの側面の画像を取り込むための第1のカメラと、前記合成樹脂ボトルの上面の画像を取り込むための第2のカメラとからなるため、断面の形状が丸形以外の合成樹脂ボトルであっても画像を平面化することができるため好ましい。

【0012】前記マーク識別手段が、前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記合成樹脂ボトルの側面の画像を平面化する画像平面化手段をさらに有することが、容易に前記マークの種類を判別することができるため好ましい。

【0013】前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記合成樹脂ボトルの中心部の色とその周辺部の色とを比較し、前記合成樹脂ボトルのキャップの有無を判別するキャップ判別手段をさらに有することが、再生利用する際に異なる材質からなる部材が混合することを防止することができるため好ましい。

【0014】本発明の合成樹脂製品の選別装置は、材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する装置であって、（e）合成樹脂製品を所定の位置に配置する配置手段と、（f）前記合成樹脂製品のキャップの有無を判別するキャップ判別手段と、（g）前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別するマーク識別手段と、（h）前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別する材質判別手段と、（i）前記合成樹脂製品を材質別に選別する製品選別手段とからなることを特徴とする。

【0015】本発明の合成樹脂製品の選別方法は、材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する方法であって、（j）合成樹脂製品を所定の位置に配置し、（k）前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別し、（l）前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別し、さらに（m）前記合成樹脂製品を材質別に選別することを特徴とする。

【0016】前記合成樹脂製品が合成樹脂ボトルである。

【0017】前記マークを識別するために前記合成樹脂ボトルの画像をカメラを用いて取り込み、該画像から前記マークに関する画像のみを抽出し、さらに前記マークの種類を判別することが、短時間で前記マークの種類を判別することができるため好ましい。

【0018】前記カメラが、前記合成樹脂ボトルの側面の画像を取り込むための第1のカメラと、前記合成樹脂ボトルの上面の画像を取り込むための第2のカメラとからなることが、断面の形状が丸形以外の合成樹脂ボトルであっても画像を平面化することができるため好まし

5

い。

【0019】前記合成樹脂ボトルを回転自在な台の上に載置し、該台を回転させて前記合成樹脂ボトルの全ての側面の画像を取り込むことが、2台のカメラで前記合成樹脂ボトルの画像を取り込むことができるため好ましい。

【0020】前記マークに関する画像のみを抽出する際、前記第2のカメラによって取り込まれた前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記第1のカメラによって取り込まれた前記合成樹脂ボトルの側面の画像を平面化することが、容易に前記マークの種類を判別することができるため好ましい。

【0021】前記合成樹脂ボトルの側面の画像のうち前記マークが付されている部分以外の部分にもとづき、前記合成樹脂ボトルの色を判別することが、同質および同色の材料からなる合成樹脂ボトルごとに選別することができるため好ましい。

【0022】前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、前記合成樹脂ボトルの中心部の色とその周辺部の色とを比較することにより、前記合成樹脂ボトルのキャップの有無を判別することが、再生利用する際に異なる材質からなる部材が混合することを防止することができるため好ましい。

【0023】本発明の合成樹脂製品の選別方法は、材質を示すマークが付された合成樹脂製品を材質ごとに選別する方法であって、(n)合成樹脂製品を所定の位置に配置し、(o)前記合成樹脂製品のキャップの有無を判別し、(p)前記合成樹脂製品の側面に付された該合成樹脂製品の材質を示すマークを識別し、(q)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂製品の材質を判別し、(r)前記合成樹脂製品を材質別に選別すること

を特徴とする。

【0024】  
【発明の実施の形態】つぎに図面を参照しながら本発明の合成樹脂ボトルの選別方法および装置の実施の形態について説明する。

【0025】本発明の合成樹脂ボトルの選別装置（以下、単に「選別装置」ともいう）は、(a)合成樹脂ボトルを所定の位置に配置する配置手段と、(b)前記合成樹脂ボトルの側面に付された該合成樹脂ボトルの材質を示すマークを識別するマーク識別手段と、(c)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂ボトルの材質を判別する材質判別手段と、(d)前記合成樹脂ボトルを材質別に選別する製品選別手段たるボトル選別手段とからなる。

【0026】前記マーク識別手段は、前記合成樹脂ボトルの画像を取り込む画像取り込み手段と、前記画像から前記マークに関する画像のみを抽出するマーク抽出手段と、前記マークの種類を判別するマーク判別手段とからなる。

【0027】また、本発明の合成樹脂ボトルの選別方法

6

（以下、単に「選別方法」ともいう）は、合成樹脂ボトルを材質ごとに選別する方法であって、まずはじめに、

(e)合成樹脂ボトルを所定の位置に配置し、(f)前記合成樹脂ボトルの側面に付された該合成樹脂ボトルの材質を示すマークを識別し、(g)前記マークに関する情報にもとづき前記合成樹脂ボトルの材質を判別し、さらに(h)前記合成樹脂ボトルを材質別に選別することにより行なわれる。

【0028】図1は本発明の選別装置の一実施の形態を示す平面説明図である。図2は、図1の選別装置の正面説明図である。図1および図2において、1はアーム、2は合成樹脂ボトル、3はボトル受け台、4は第1のカメラ、5は第2のカメラ、6はエアシリンダなどのボトル押し出し部材、7はベルトコンベア、8は仕切り板、9はボトル収容部、10はボトル排出板、11は、たとえばエンコーダ付きモータ11aにより回転する手段である回転自在な台（以下、単に「回転台」という）を示す。なお、分かりやすくするために、図1には、第2のカメラ5、仕切り板8およびボトル排出板10は図示されていない。

【0029】前記配置手段はアーム1からなる。アーム1は、アーム本体1aと、該アーム本体1aをほぼ90°回転させるモータ1bと、アーム本体1aおよびモータ1bを移動させる、たとえばエアシリンダの直線往復動機構（図示せず）を備えている。なお、本実施の形態では、アームがモータと直線往復動機構とを備えてなるが、本発明においては、これに限定されるものではなく、たとえば通常の移載ロボットに取り付けられるアームとすることもできる。合成樹脂ボトル2が選別装置内に収納される際にアーム本体1aが合成樹脂ボトル2に接触しないように、合成樹脂ボトル2をボトル受け台3上に載置するときは、アーム本体1aの長手方向は合成樹脂ボトル2の高さ方向に対して平行になっている。ボトル受け台3は、扇状の底板3aと、L字状に配設された2枚の背板3b、3cとからなる。ボトル受け台3は、扇状の底板3aの角部付近を軸として、扇状の底板3aを平行に保ちつつ選別装置外部にスライドしうる。さらに、扇状の底板3a上にスペーサ3dを設けることにより、アーム本体1aが合成樹脂ボトル2の高さ方向に対して垂直になるときに、アーム本体1aが合成樹脂ボトル2に接触することを防ぐことができる。

【0030】前記画像取り込み手段は、第1のカメラ4および第2のカメラ5からなる。第1のカメラ4は、合成樹脂ボトル2の側面の画像を取り込むために設けられている。第2のカメラ5は、合成樹脂ボトル2の上面の画像を取り込むために設けられている。前記第1のカメラ4と第2のカメラ5としては、たとえばCCDカメラなどを用いることができる。

【0031】前記ボトル選別手段は、複数のボトル押し出し部材6およびベルトコンベア7からなる。ボトル押し

7

し部材6は、ベルトコンベア7から合成樹脂ボトル2を押し出すことが可能なように、直線往復動ができるヘッド6aを備えている。仕切り板8は、ベルトコンベア7から落下した合成樹脂ボトルが、確実に所望のボトル収容部9に収容されるように設けられる。

【0032】前記ボトル排出板10は、本発明の選別装置が前記合成樹脂ボトルのキャップの有無を判別するキャップ判別手段をさらに有するばあいには、キャップを有する合成樹脂ボトルがボトル収容部9に収容されることを防ぐ。

【0033】つぎに、図1を用いて本発明の選別装置の動作を説明する。

【0034】まずはじめに、選別装置外部にスライドされたボトル受け台3の扇状の底板3a上に合成樹脂ボトル2（図1において、ボトル受け台3上に想像線を用いて示されている）が置かれる。ボトル受け台3が旋回し選別装置内に収納されると、モータ1bが駆動し、アーム本体1aが合成樹脂ボトル2の高さ方向に対して垂直になるように旋回する。かかる状態の合成樹脂ボトル2が、図1において実線で示されている。

【0035】ついで、アーム1によって、合成樹脂ボトル2が回転台11上の所定の位置（図1において、回転台11上に想像線を用いて示されている）に移動される。

【0036】さらに、第1のカメラ4および第2のカメラ5によって合成樹脂ボトル2の画像を取り込むこと、回転台11を回転させて合成樹脂ボトル2を回転させることによって、合成樹脂ボトル2の一側面の画像と上面の画像とが取り込まれる。

【0037】そののち、前記マーク識別手段のマーク抽出手段によって、合成樹脂ボトル2の全ての側面の画像から前記マークに関する画像のみを抽出する。さらに、前記マーク判別手段によって、マークの種類を判別する。

【0038】つぎに、前記マーク判別手段によってえられたマークの種類に関する情報にもとづき、材質判別手段（図示せず）によって合成樹脂ボトル2の材質を判別する。

【0039】最後に、アーム1によって、ベルトコンベア7上に合成樹脂ボトル2が移動される。ベルトコンベア7は一定の速度で合成樹脂ボトル2を搬送する。ベルトコンベア7およびボトル押し部材6は常に同期している。したがって、4つのボトル押し部材6のうち最も右に示されるボトル押し部材6によって合成樹脂ボトルをベルトコンベア7から押し出すばあいには、ベルトコンベア7によって合成樹脂ボトルが最も右に示されるボトル押し部材6の前方に移動されたとき、該ボトル押し部材6のヘッド6aが前方に押し出され、合成樹脂ボトルがベルトコンベア7から落下し、所望のボトル収容部9に収容される。また、4つのボトル押し部材

8

6のうち最も左に示されるボトル押し部材6の前方に、ベルトコンベア7によって搬送された合成樹脂ボトル2（図1において、ベルトコンベア7上に想像線を用いて示されている）は、前記最も左に示されるボトル押し部材6によって押し出されベルトコンベア7から落下し、ボトル排出板10に沿って滑り落ち、選別装置外部に排出される。

【0040】つぎに、図3を用いて本発明の選別方法についてさらに詳しく説明する。図3は、本発明の選別方法を示すブロック図である。

【0041】前述した選別装置の回転台に合成樹脂ボトルが載置されると、回転台が静止した状態で第1のカメラ4および第2のカメラ5によって、合成樹脂ボトルの側面の画像および上面の画像が取り込まれる（画像取り込み21）。このとき、アームの駆動、回転台の駆動および画像が取り込まれるタイミングなどはすべて、第1のシーケンサ22によって制御される。

【0042】合成樹脂ボトルの画像は、画像取り込み手段である第1のカメラ4および第2のカメラ5を介して、マーク抽出手段に取り込まれる。マーク抽出手段によって、まず、合成樹脂ボトルの側面の画像とともに取り込まれた合成樹脂ボトルの背景の画像が消去される。なお、合成樹脂ボトルの側面の画像のうち前記マークが付されている部分以外の部分、たとえば合成樹脂ボトルのラベルの下部の画像はマーク抽出手段に取り込まれた画像から消去され、後述の合成樹脂ボトルの色を判別する手段に取り込まれる（側面画像の背景消去およびラベル下部消去23）。

【0043】つぎに、キャップ判別手段によって、合成樹脂ボトルのキャップの有無が判別される（キャップ有無判別24）。キャップの判別は、合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき行われる。キャップの有無の判別は、前記上面の画像のうち、中心部の色と、該中心部の周辺の色とを比較することにより行われる。キャップが有るばあいには、中心部の色はキャップの色を示すので、中心部の色と該中心部の周辺の色とが異なる。一方、キャップが無いばあいには、中心部の色は合成樹脂ボトルの底の色を示すので、中心部の色が該中心部の周辺の色と同じになる。

【0044】キャップ判別手段によってキャップが有ると判別されたばあいには、合成樹脂ボトルは、アーム、ボトル押し部材およびベルトコンベアによって、選別装置外に排出されるか、または、専用のボトル収容部に収容される。

【0045】キャップ判別手段によってキャップが無いと判別されたばあいには、さらに、合成樹脂ボトルの色に関する情報（以下、単に「色情報」という）をうるために、合成樹脂ボトルの色を判別する色判別手段によって合成樹脂ボトルの色が判別される（ボトル色判別25）。合成樹脂ボトルの色の判別は、マーク抽出手段に

9

取り込まれた合成樹脂ボトルの側面の画像のうち、合成樹脂ボトルのラベルの下部の画像が色判別手段に取り込まれて行われる。前記色判別手段で、たとえば合成樹脂ボトルのラベルの下部の色を知覚色座標上で色分解することによって、合成樹脂ボトルの色は判別される。

【0046】つぎに、マーク抽出手段によって、前記合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、合成樹脂ボトルが丸型ボトルであるかまたはそうでないかが判断される（形状判断26）。合成樹脂ボトルの形状は、たとえば合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづき、合成樹脂ボトルの中心から合成樹脂ボトルの端部までの距離を複数の箇所について測定することにより判断される。すべての距離が所定の誤差の範囲で等しいばあい、合成樹脂ボトルが丸型ボトルであると判断される。

【0047】もし、合成樹脂ボトルが丸型ボトルであるばあいは、ラベルの下部の画像が消去された合成樹脂ボトルの側面の画像から、さらにラベルの上部の画像が消去され、ラベルの画像のみがマーク抽出手段によって抽出される（ラベル上部消去27）。前記ラベルの画像は、マーク抽出手段によって前記合成樹脂ボトルの側面の画像にもとづき展開され、マーク抽出手段の画像平面化手段により平面化される（展開および平面化28）。なお、当該平面化手段は、たとえば、合成樹脂ボトルの上面の画像からえられた合成樹脂ボトルの直径にもとづき、合成樹脂ボトルの側面の画像を平面化する。

【0048】また、合成樹脂ボトルが丸型ボトルでない、すなわち角型ボトルであるばあいは、マーク抽出手段によって、合成樹脂ボトルの上面の画像にもとづいて合成樹脂ボトルの形状がさらに正確に認識される（形状認識29）。そののち、ラベルの下部の画像が消去された合成樹脂ボトルの側面の画像から、さらにラベルの上部の画像が消去され、ラベルの画像のみがマーク抽出手段によって抽出される（ラベル上部消去30）。前記ラベルの画像は、マーク抽出手段によって合成樹脂ボトルの形状にもとづき復元され、マーク抽出手段の画像平面化手段により平面化される（復元および平面化31）。

【0049】つぎに、画像平面化手段によって、平面化されたラベルの画像からマーク領域のみが抽出される（マーク領域抽出32）。図4は、本発明の選別方法において用いられる、合成樹脂ボトルの材質を示すマークの一例を示す説明図である。図4（a）はポリエチレンフタレート（PET）からなるボトルに付されるマークを示し、図4（b）は高密度ポリエチレン（HDPE）からなるボトルに付されるマークを示し、図4（c）は塩化ビニル樹脂（V）からなるボトルに付されるマークを示す。たとえば図4に示されるマークのばあい、マーク領域の抽出は、まず数字を囲む三角形の矢印に注目し、ラベルの画像内に三角形の領域が存在するか否かを判断することから行われる。

【0050】もし、三角形の領域が存在しない（領域

10

無）ばあいは、回転台の回転によって合成樹脂ボトルが回転されたのち、再び合成樹脂ボトルの側面および上面の画像の取り込みが行われ、続けてマーク領域の抽出までの工程が実施される。このとき、キャップの有無の判別およびボトルの色の判別に関する工程は省略される。たとえば、合成樹脂ボトルのすべての側面の画像を4回に分けて取り込むばあいは、合成樹脂ボトルを90°ずつ回転させる。なお、効率よくかつ確実にマークを抽出するためには、画像の取り込みは3または4回程度に分けて行われるのが好ましい。なお、ミラーを用いるなどして1度に合成樹脂ボトル2のすべての側面の画像を取り込むようにしてもよい。

【0051】もし、合成樹脂ボトルのいずれの側面の画像からもマークが抽出されなかったばあいは、合成樹脂ボトルは、アーム、ボトル押出し部材およびベルトコンベアによって、選別装置外に排出されるか、または、専用のボトル収容部内に収容される。

【0052】三角形の領域が存在する（領域有）ばあいは、マークの種類に関する情報（以下、単に「マーク情報」という）をうるために、マーク判別手段によって三角形の領域内の文字を認識し（文字認識33）マークの種類を判別する。たとえば、抽出されたマークが図4に示されるマークのうちいずれのマークであるかを判別するばあいは、マーク判別手段に比較のための文字のパターンとして数字の1、2および3のパターンがあらかじめ与えられ、三角形の領域内の数字が1、2および3のうちいずれの数字であるかをパターンマッチングなどを用いて認識する。

【0053】もし、マークの種類が判別できない（認識不可）ばあいは、マーク領域が抽出されなかったばあいと同様に、再び合成樹脂ボトルの側面および上面の画像の取り込みが行われ、続けてマークの種類判別までの工程が実施される。このとき、キャップの有無の判別およびボトルの色の判別に関する工程は省略される。もし、合成樹脂ボトルの側面の画像内のいずれの三角形の領域からもマークの種類を示す文字が認識されなかったばあいは、合成樹脂ボトルは、アーム、ボトル押出し部材およびベルトコンベアによって、選別装置外に排出されるか、または、専用のボトル収容部内に収容される。

【0054】マークの種類が判別できた（認識可）ばあいは、マーク情報および色情報にもとづき、前記材質判別手段によって、合成樹脂ボトルの材質が判別され（材質判別34）、回転台に載置された合成樹脂ボトルがどのボトル収容部9に分別されるべきかを示す情報（以下、単に「分別情報」という）がえられる。

【0055】最後に、前記分別情報が第2のシーケンサ35に与えられ、該第2のシーケンサ35に制御されるボトル選別手段36（図1におけるボトル押出部材6）によって、色および材質ごとに合成樹脂ボトルが選別される。



【0056】

【発明の効果】本発明によれば、作業者の目視検査による手選別によって行なわれている合成樹脂ボトルの選別を自動的に行うことができる。したがって、選別にかかるコストを削減し、さらに劣悪な環境で行なわれる選別作業を軽減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の選別装置の一実施例を示す平面説明図である。

【図2】図1の選別装置の正面説明図である。 -

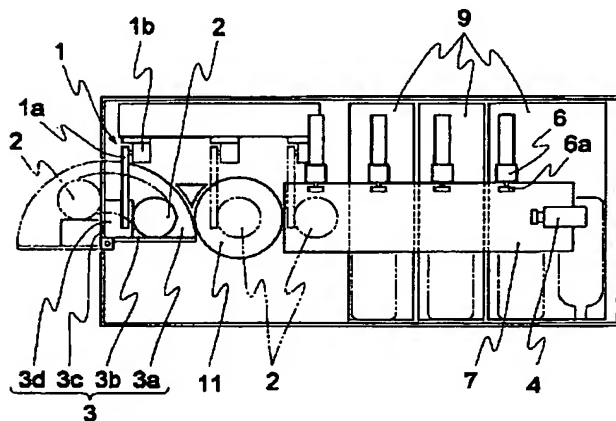
【図3】本発明の選別方法を示すブロック図である。

【図4】本発明の選別方法において用いられるマークの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

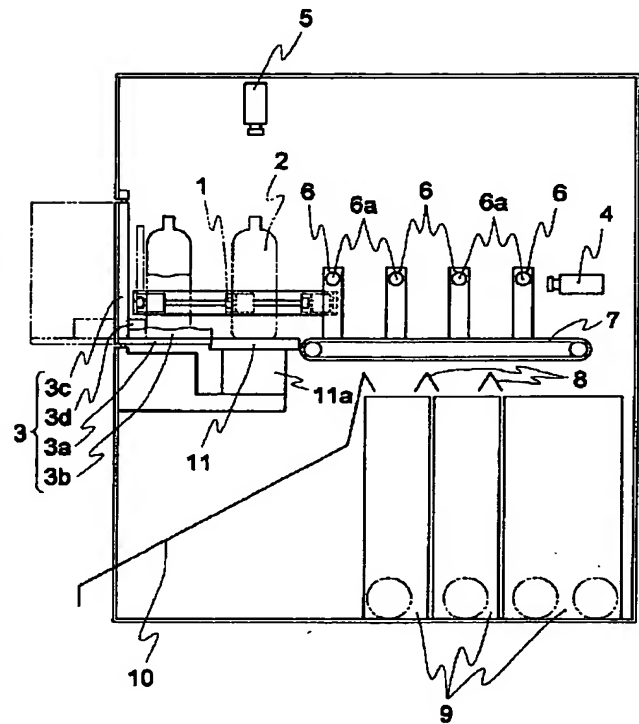
- 1 アーム
- 2 合成樹脂ボトル
- 3 ボトル受け台
- 4 第1のカメラ
- 5 第2のカメラ
- 6 ボトル押し出し部材
- 7 ベルトコンベア
- 8 仕切り板
- 9 ボトル収容部
- 10 ボトル排出板
- 11 回転台

【図1】



- |           |             |          |
|-----------|-------------|----------|
| 1 アーム     | 4 第1のカメラ    | 9 ボトル収容部 |
| 2 合成樹脂ボトル | 6 ボトル押し出し部材 | 11 回転台   |
| 3 ボトル受け台  | 7 ベルトコンベア   |          |

【図2】



- |           |             |           |
|-----------|-------------|-----------|
| 1 アーム     | 5 第2のカメラ    | 9 ボトル収容部  |
| 2 合成樹脂ボトル | 6 ボトル押し出し部材 | 10 ボトル排出板 |
| 3 ボトル受け台  | 7 ベルトコンベア   | 11 回転台    |
| 4 第1のカメラ  | 8 仕切り板      |           |

【図 4】

